

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06020802 A**(43) Date of publication of application: **28 . 01 . 94**

(51) Int. Cl

H01C 1/14(21) Application number: **05087939**(22) Date of filing: **23 . 03 . 93**(30) Priority: **30 . 03 . 92 US 92 860403**

(71) Applicant:

DALE ELECTRONICS INC

(72) Inventor:

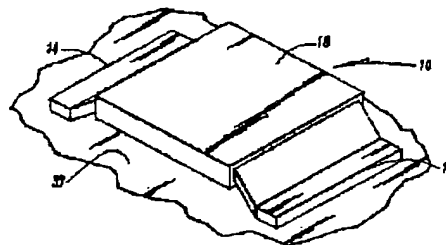
**PERSON HERMAN R
ZANDMAN FELIX****(54) BULK METALLIC CHIP RESISTOR**

(57) Abstract:

PURPOSE: To dispense with laying a conductive line (terminal) extended to both ends in its axial direction by forming 1st and 2nd terminals of conductive layers, having conductivity higher than that of the resisting material for a resistor.

CONSTITUTION: A resistor element 12 consisting of an oblong plate made of resisting metallic material is molded. Conductive coating, having conductivity higher than that of the resisting material, is applied to the element 12. Then the coating is removed from the center part of the element 12, and the coated both ends of the element 12 are used as terminals 14, 16. The terminals 14, 16 are bent downward. Then a dielectric insulating material 18 is applied to the center part of the element 12 by a molding work. Consequently, a high rated watt value can be set up, and a resistor having a lower resistance value can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-20802

(43)公開日 平成6年(1994)1月28日

(51)Int.Cl.⁵

H01C 1/14

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

Z

審査請求 有 請求項の数2(全6頁)

(21)出願番号 特願平5-87939

(22)出願日 平成5年(1993)3月23日

(31)優先権主張番号 07/860,403

(32)優先日 1992年3月30日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 593031539

デイル エレクトロニクス, インコーポレ
イテッド

DALE ELECTRONICS, IN
C.

アメリカ合衆国 ネブラスカ州 68602,
コロンブス, ビー. オー. ボックス 609,
ツウウェンティサード ストリート 1122

(72)発明者 ヘルマン アール. パースン

アメリカ合衆国 ネブラスカ州 68601,
コロンブス, サーティス ストリート
2722

(74)代理人 弁理士 飯田 伸行

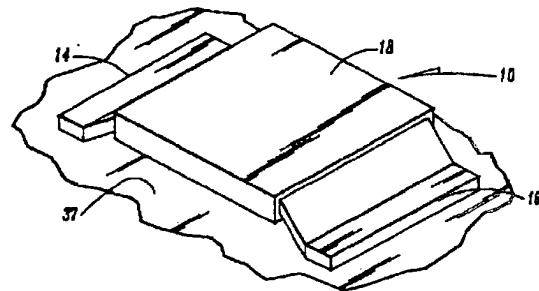
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バルク金属チップ抵抗器

(57)【要約】

【目的】 基板即ち回路板に取付けることができる改良されたバルク金属チップ抵抗器を提供すること。

【構成】 両端と、両端の間に位置する中央部分を有し、該両端間に所定の抵抗値を創生するように付形された抵抗材から成る一体構造の細長い抵抗体と、前記両端にそれぞれ電氣的に接触した第1端子及び第2端子とから成り、該第1端子及び第2端子は、前記抵抗体の抵抗材より高い導電性を有する導電材で形成されており、第1端子と第2端子とは互いに電氣的に接触しておらず、前記抵抗体が第1端子と第2端子との間の唯一の電氣的接続を構成するようになされており、前記第1端子及び第2端子は、各々、前記抵抗体の両端に被せられた前記導電材の層で形成されていることを特徴とする抵抗器。



【特許請求の範囲】

【請求項1】両端と、両端の間に位置する中央部分を有し、該両端間に所定の抵抗値を創生するように付形された抵抗材から成る一体構造の細長い抵抗体と、前記両端にそれぞれ電気的に接触した第1端子及び第2端子とから成り、

該第1端子及び第2端子は、前記抵抗体の抵抗材より高い導電性を有する導電材で形成されており、第1端子と第2端子とは互いに電気的に接触しておらず、前記抵抗体が第1端子と第2端子との間の唯一の電気的接続を構成するようになされており、

前記第1端子及び第2端子は、各々、前記抵抗体の両端に被せられた前記導電材の層で形成されていることを特徴とする抵抗器。

【請求項2】前記抵抗体の抵抗材のTCRは、前記第1端子及び第2端子の導電材のTCRより相当に小さく、該第1端子及び第2端子は、該抵抗体より単位面積当りの Ω 値が低く、該抵抗体と第1端子及び第2端子の合計TCRが該抵抗体の前記TCRに非常に近い値であることを特徴とする請求項に記載の抵抗器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、バルク金属チップ抵抗器に関し、特に、基板即ち回路板に面取付けすることができる（面を接触させて取付けることができる）バルク金属チップ抵抗器に関する。

【0002】

【従来の技術】バルク金属チップ抵抗器は、従来周知であり、その一例は、米国特許第4,467,311号に記載されている。同特許の抵抗器は、側縁から内方へ切込まれた複数のスロットを有する平坦な金属プレートに有する。金属プレートの両端に1対の軸方向の導電線が溶接又はその他の手段で固定されている。

【0003】米国特許第4,467,311号に記載されているような従来の軸方向の導電線付抵抗器においては、バルク金属抵抗素子又はプレートは、一般に、 $25 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ の範囲の低い抵抗温度係数（「TCR」と略称される）を有する材料から形成される。この抵抗器に溶接される軸方向の導電線は、通常、一般に $150 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ を越える非常に高いTCRを有する銅又はその他の導電性の非常に高い金属で形成される。

【0004】従来技術の軸方向の導電線は、抵抗器全体の抵抗値にも、抵抗器全体のTCRにも影響する。導電線は、抵抗素子の抵抗値に対する導電線の抵抗値に正比例して抵抗器全体のTCRに影響する。抵抗値の低い

（例えば、 1Ω 未満の）抵抗器の場合は、長い軸方向の導電線の抵抗値は、抵抗値の低い抵抗素子の抵抗値に比べて高い。その結果として、抵抗値の低い抵抗器の場合は、導電線は、抵抗器全体のTCRを抵抗素子の比較的低いTCRより相当に高い値に増大させる。

【0005】従来技術の軸方向の導電線のもう1つの欠点は、抵抗器の導電線を通してその抵抗器が取付けられている基板（回路板）へ熱が放散される態様にある。即ち、長い導電線が、熱の伝導を遅滞させるので、抵抗器の定格ワット数をその特定のサイズの抵抗器にとって望ましいワット数より低い値に設定しなければならない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の主要な目的は、改良されたバルク金属抵抗器を提供することである。本発明の他の目的は、両端に軸方向に延長する端子を設ける必要性を排除した、改良されたバルク金属抵抗器を提供することである。本発明の他の目的は、完成抵抗器（抵抗素子と導電線を組合せたもの）のTCRにほとんど影響を及ぼさない端子を使用し、その結果、抵抗器全体のTCRを抵抗素子のTCRに非常に近い値にすることができる、改良されたバルク金属抵抗器を提供することである。

【0007】本発明の更に他の目的は、抵抗金属の単一の一体部片から形成された、改良されたバルク金属抵抗器を提供することである。本発明の更に他の目的は、別体の端子を排除することによって抵抗器の材料コストを削減する、改良されたバルク金属抵抗器を提供することである。本発明の更に他の目的は、組立てるべき部品の数を少なくすることによって抵抗器の製造における人件費を削減する、改良されたバルク金属抵抗器を提供することである。

【0008】本発明の更に他の目的は、抵抗体即ち抵抗素子が取付けられている基板を良好な放熱しとするように、抵抗体自体を、それが取付けられている基板に密に近接させ、基板に対して良好な熱伝導接触関係をなすように構成することによって抵抗器の熱放散能力を増大させる、改良されたバルク金属抵抗器を提供することである。

【0009】本発明の更に他の目的は、抵抗体即ち抵抗素子が取付けられている取付け基板に面取付けするのに適した構造及びサイズを有する、改良されたバルク金属抵抗器を提供することである。本発明の更に他の目的は、面取付け基板に容易にはんだ付けすることができる、改良されたバルク金属抵抗器を提供することである。本発明の更に他の目的は、製造が簡単で、構造が堅固であり、使用能率の高い、改良されたバルク金属抵抗器を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、抵抗材の細長い長方形のプレートから成る抵抗素子を用いる。抵抗素子のための好ましい材料は、米国のカーペンター・テクノロジー・コーポレーションから「エバノーム」という商標名で販売されている製品である。この製品は、「エバノーム合金R」と称され、75%のニッケルと、20%のクロムと、2.5

％のアルミニウムと、2.5％の銅から成る材料であり、ほぼ25ppm/°CのTCRを有する。本発明の抵抗器1を製造する方法の最初の工程は、長方形の抵抗素子にニッケルのアンダーコート（下塗り）と錫-鉛のオーバーコート（上塗り）を被覆することである。この導電性コーティング即ちメッキは、抵抗素子をバレル型メッキ装置内に入れて抵抗素子の全表面をメッキ材（ニッケル又は錫-鉛）で被うことによって行われる。この方法は、メッキ作業を従来の方法より経済的にする。

【0011】次いで、導電性コーティング（メッキ）を長方形の抵抗素子の中央部分から除去して中央部分を露出させ、抵抗素子の両端の端子をメッキされたままに残す。抵抗素子の中央部分からコーティング除去する1つの方法は、レーザー光線を用いて抵抗素子の側縁に溝又はスロットを切込むことであり、それによって抵抗素子の抵抗値を所望の値にすることができる。レーザー光線は、抵抗素子の中央部分のコーティングを削除し、それによって、両端のコーティング即ち端子が「エバノーム合金R」から成る抵抗素子を介して以外には互いに電気的に接続するのを防止される。抵抗素子の中央部分からのコーティングの除去は、中央部分のコーティングをワイヤブラシで剥取ることによって行うこともできる。又、抵抗素子の側縁への溝又はスロットの切込みは、レーザー光線以外に、打ち抜き加工、ダイヤモンドホイールによるカット、研削、又は蝕刻等によっても行うことができる。

【0012】随意選択として、抵抗素子を外部の各素子から防護するために、抵抗素子の中央部分の周りに誘電絶縁材を被覆することができる。この絶縁材は、抵抗素子に構造的な支持を与える働きをもする。ただし、抵抗素子が非常に薄いフォイルであり、構造的な支持を必要とする場合以外は、そのような絶縁材は必ずしも必要ではない。

【0013】好ましい実施例では、抵抗素子の中央部分を、抵抗素子が取付けられる回路板の上に僅かに隔離させて支持するように抵抗素子の両端を下方へ折曲げる。

【0014】本発明の変型実施例では、メッキされた抵抗素子の両端を誘電基材の両端にU字形に巻きつけてかしめ、抵抗素子が基材によって構造的に支持されるようにする。次いで、導電性コーティング（メッキ）を抵抗素子の中央部から除去し、その露出された中央部分に節延在を被覆する。

【0015】本発明の更に別の変型実施例においては、両端を金属（導電性）コーティングでメッキした平坦な抵抗素子を用いるが、抵抗素子の両端を上述した実施例のように折曲げず、抵抗素子全体を同一平面内に位置させる。これは、本発明の最も簡単な変型例である。

【0016】本発明の更に別の変型例では、抵抗素子の4隅の各々にそれぞれ別個の端子を設け、をこれらの端子を互いに電気的に隔絶する。これによって、4端子型バルク金属チップ抵抗器を構成する。

【0017】

【実施例】図1～10を参照すると、本発明の好ましい実施例によるバルク金属抵抗器10が示されている。バルク金属抵抗器（以下、単に「抵抗器」とも称する）10は、対向した両側縁20、22と、対向した両端24、26を有する長方形の抵抗体即ち抵抗素子12を備えている。抵抗器10は、抵抗体12の両端24、26に被覆された導電材のコーティングから成る1対の導電性端子14、16を有している。抵抗体12の中央部分の周りには断熱材18が金型成形によって被覆されている。

【0018】この抵抗器10の製造方法の各工程が図2～10に示されている。まず最初に、抵抗体12を図2に示される長方形に成形する。抵抗体12は、先に述べた「エバノーム合金R」のような抵抗材で製造する。通常、完成抵抗器に求められる抵抗値に応じて0.0254mmから0.1778mm又は0.2032mmの厚さを有する抵抗材を用いる。抵抗材は、0.0762mmの厚さを有する場合は、一般に、自立するのに十分な剛性を有するが、0.0762mm未満の厚さの抵抗材は、自立するためには、後述する変型実施例に示されるように基材からの支持を必要とする。例えば、本発明の方法によって製造される抵抗器は、0.0762mmの厚さを有し、6.35mm×2.54mmの大きさを有する抵抗素子の形に形成することができる。この抵抗素子の約0.04Ωの本来の抵抗値を2.6Ωもの高い抵抗値に高めるために抵抗素子の両側部にスロットを切設することができる。低い抵抗値は、厚い抵抗材を用いることによって得ることができるが、抵抗材の厚さはほぼ0.1524mmとすることが好ましい。なぜなら、そのような厚さの抵抗材は、十分な強度を有し、しかも、6.35mm×2.54mmの大きさで0.02～1.4Ωの範囲の抵抗値を示すからである。チップ抵抗器のサイズを変えることによって抵抗値の範囲を変えることができる。

【0019】抵抗器の製造方法の第2工程は、抵抗素子12に導電性コーティング（「導電性メッキ材」又は単に「コーティング」とも称する）28を被覆する工程（図3及び4）である。この導電性材の被覆（メッキ）工程は、ニッケルのアンダーコート（下塗り）と錫-鉛のオーバーコート（上塗り）の2度塗り工程である。もちろん、この導電性材のコーティングは、金属の薄膜の被覆であるから、「メッキ」と称することができる。このメッキは、抵抗素子12の前表面を被覆するものであり、抵抗素子12をバレル型メッキ装置内に入れて転動させることによって行われる。この方法は、メッキ作業を非常に経済的に、簡単にする。得られた導電性コーティング28は、抵抗素子12の厚さより相当に薄く、導電性ペイントのコート（塗装）に類似している。

【0020】図5及び6は、抵抗器の製造方法の次ぎの

工程を示す。この工程では、抵抗素子12の中央部分34からコーティング28を除去して中央部分34を露出させ、抵抗素子の両端の端子14、16をコーティング28で被覆されたままに残す。端子14、16は、抵抗素子12の厚さより相当に薄いコーティング28の層で構成される。中央部分34からのコーティング28の除去は、中央部分34をワイヤブラシで剥取ることによって行ってもよく、あるいは、レーザー光線を用いて抵抗素子12の側縁に溝又はスロットを切込むことによって行うこともできる。この切込み工程は、図7及び8に示されている。即ち、図7、8に示されるように、抵抗素子12をその抵抗値を所望の値にまで増大させるように付形するために複数の溝又はスロット36を抵抗素子の中央部分34の両側縁に交互に切込む。又、端子14、16を図1に示されるようなプリント回路板即ちプリント基板（以下、単に「回路板」又は「基板」とも称する）37上の接点パッドに係合し直接接触させることができるように抵抗素子12の両端を図8に示されるように下方へ折曲げる。スロット36は、所望の抵抗値を設定するように抵抗素子の中央部分34に切込む。これらのスロットは、上述したようにレーザー光線によって切込んでもよく、あるいは、打ち抜き加工、ダイヤモンドホイールによるカット、研削、又は蝕刻等によって切設することもできる。

【0021】抵抗器の製造方法の最終工程は、抵抗素子12を外部の各素子から防護するために、図9及び10に示されるように、抵抗素子12の中央部分34の周りに誘電絶縁材18を成形加工によって被覆する作業である。

【0022】図11～12を参照すると、本発明の変型実施例によるバルク金属抵抗器38が示されている。この抵抗器38は、アルミナ又はその他のセラミック材又はプラスチック材の誘電基材40を用いる。長方形の抵抗素子42は、誘電基材40の両端を抱持してかしたU字形の両端44、46を有し、それによって、抵抗素子42を基材40に結合している。導電線48、50は、図1～10の実施例の抵抗器に関連して説明したのと同じ態様で抵抗素子42の両端44、46に被覆された導電メッキ材である。

【0023】抵抗素子42は、図に示されるようにソリッド（切れ目のないもの）であってもよく、あるいは、所望の抵抗値を得るために図1～10の実施例の抵抗器に関連して説明したのと同じ態様でスロットを切設してもよい。抵抗素子42を外部の各素子から防護するために、抵抗素子42の中央部分を被って絶縁材52が被覆されている。

【0024】図13及び14を参照すると、本発明の最も簡略化された変型実施例によるバルク金属抵抗器54が示されている。この抵抗器54は、図1～10の実施例の抵抗器に類似した構成であるが、長方形の抵抗素子

56の中央部分に絶縁防護カバーが被覆されておらず、抵抗器の両端が図1～10の実施例のように曲げられていないという点で図1～10のものと異なる。この抵抗器54の長方形の抵抗素子56の両端には導電性端子58、60が形成されている。又、抵抗器54の抵抗値を所望の値とするために抵抗素子56の両側縁にスロット62が切設されている。

【0025】本発明の抵抗器は、2つの端子ではなく、4つの端子を有する構成とすることもできる。そのような変型例が図15～16に示されている。この変型例の抵抗器64は、図1～10及び図13、14に示された実施例のものと同様の抵抗素子66を有している。抵抗素子66の両側縁に溝又はスロット76が切設されている。この実施例では、抵抗素子66の4隅に第1端子68、第2端子70、第3端子72及び第4端子74が設けられている。これらの端子は、図1～14に示された実施例の場合と同様に導電材で形成される。ただし、4つの端子68、70、72、74は、それらの間の導電性メッキ材をワイヤブラシであるいは他の何らかの方法で剥取ることによって互いに分離されており、各端子は、互いに電気的に隔離されている。あるいは別法として（図示せず）、端子68と70及び72と74を互いに分離するために、レーザーを用いて抵抗素子の各端にそれぞれ1つの軸方向のスロットを切設してもよい。この4端子型抵抗器の用途の一例を挙げれば、端子68と70を電源に接続した電流導線として使用し、端子72と74を抵抗器の前後間の電圧を測定するための電圧導線として使用することができる。

【0026】

【発明の効果】以上に説明した本発明のバルク金属チップ抵抗器は、幾つかの独特の利点を提供する。図1～10の実施例に関連して説明すると、この抵抗器は金属の単一の一体部片から製造されており、かつ、端子14、16は抵抗素子12の両端に被覆されたメッキ導電材から成っているため、 I^2R 損失によって生じた熱は、抵抗器の中央部分34から端子14、16へ迅速に伝導され、それらの端子からプリント回路板37へ放散される。それによって、この抵抗器は、米国特許第4,467,311号に記載されているような同じサイズの従来の軸方向導電線付抵抗器よりも高い定格ワット数を設定することができる。

【0027】本発明の抵抗器は、その端子14、16が短く、幅広であるから、基板に対して面取付けすることができる。又、抵抗素子に被覆された絶縁材18は、抵抗器の機械的保全性（一体性）を維持するのを助成する。更に、端子14、16が僅かに曲げられているので、抵抗器を平坦なプリント基板37にはんだ付けするのを容易にする。抵抗器を平坦なプリント基板37に取付けると、抵抗体の中央部分34は、プリント基板37の上方に離隔されて支持される。

【0028】抵抗素子12のTCRはほぼ25ppm/°Cであるのに対して、導電性コーティング即ち導電性メッキ材28のTCRははるかに高く、1500~2000ppm/°Cである。しかしながら、端子14、16は非常に薄い導電性コーティング28で形成されているので、電流が通らなければならない距離は、導電性コーティング28から成る端子14、16の厚みだけであり、抵抗素子12の全長に比べて相当に短い。その結果として、抵抗器10全体のTCRは、抵抗素子12のTCRに非常に近い値となる。即ち、端子14、16の導電材は、抵抗器10全体のTCRにはほとんど影響を及ぼさない。これによって、米国特許第4,467,311号に記載されているような同等のサイズの軸方向導電線付抵抗器に比べてはるかに低い(例えば、1Ω未満の)抵抗値を有する抵抗器を製造することができる。

【0029】又、図11~17に示された他のいずれの変型実施例も、抵抗素子のTCRに非常に近いTCRを有する低抵抗値の抵抗器を製造することを可能にする。抵抗器の端部の端子は、抵抗器全体のTCRにほとんど影響を及ぼさない。端子は、上記実施例では抵抗素子をバレル型メッキ装置内に入れて転動させることによって形成されたものとして説明されたが、例えば印刷法等の他の被覆方法を用いて形成することもできる。

【0030】以上、本発明を実施例に関連して説明したが、本発明は、ここに例示した実施例の構造及び形態に限定されるものではなく、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、いろいろな実施形態が可能であり、いろいろな変更及び改変を加えることができることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の好ましい実施例による抵抗器の透視図である。

【図2】図2は、本発明の抵抗器の製造方法の第1工程に用いられる抵抗素子の上からみた平面図である。

【図3】図3は、導電性材のコーティングを被覆された後の図2の抵抗素子の平面図である。

【図4】図4は、図3の線4-4に沿ってみた断面図である。

【図5】図5は、図3の抵抗素子の平面図であるが、元の抵抗素子を露出させるために導電性コーティングの中央部分が除去されたところを示す。

【図6】図6は、図5の線6-6に沿ってみた断面図である。

【図7】図7は、溝が切設され、両端が下向きに曲げら

れた後の抵抗素子の上からみた平面図である。

【図8】図8は、図7の線8-8に沿ってみた断面図である。

【図9】図9は、断熱性コーティングを被覆された後の抵抗器の上からみた平面図である。

【図10】図10は、図9の線10-10に沿ってみた断面図である。

【図11】図11は、本発明の変型実施例による抵抗器の透視図である。

10 【図12】図12は、図11の線12-12に沿ってみた断面図である。

【図13】図13は、本発明の変型実施例による抵抗器の上からみた平面図である。

【図14】図14は、図13の線14-14に沿ってみた断面図である。

【図15】図15は、本発明の変型実施例による抵抗器の上からみた平面図である。

20 【図16】図16は、図15の線16-16に沿ってみた断面図である。

【図17】図17は、図15の線17-17に沿ってみた断面図である。

【符号の説明】

- 10 : バルク金属チップ抵抗器
- 12 : 抵抗素子(抵抗体)
- 14, 16 : 導電性端子
- 18 : 絶縁体
- 28 : 導電性コーティング(導電性メッキ材)
- 34 : 露出した中央部分
- 36 : 溝又はスロット
- 30 37 : 回路板(基板)
- 38 : 抵抗器
- 40 : 誘電基材
- 42 : 抵抗素子(抵抗体)
- 44, 46 : U字形端子
- 48, 50 : 導電線
- 52 : 絶縁体
- 54 : 抵抗器
- 56 : 抵抗素子(抵抗体)
- 58, 60 : 導電性端子
- 40 62 : スロット
- 64 : 抵抗器
- 66 : 抵抗素子(抵抗体)
- 68, 70, 72, 74 : 端子
- 76 : 溝又はスロット

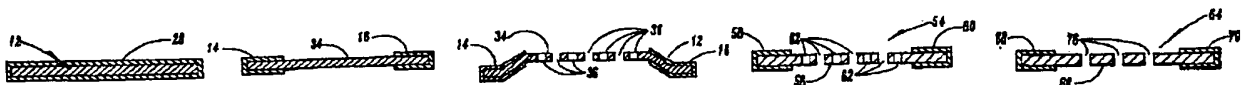
【図4】

【図6】

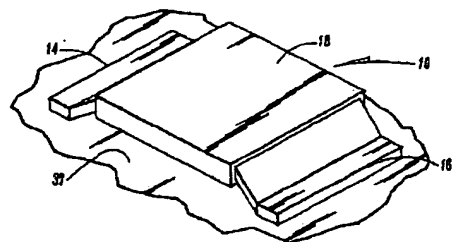
【図8】

【図14】

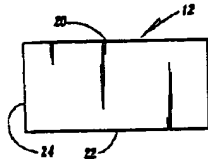
【図16】



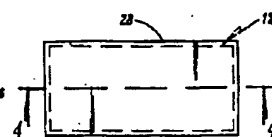
【図1】



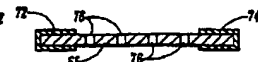
【図2】



【図3】



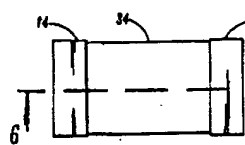
【図17】



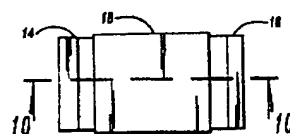
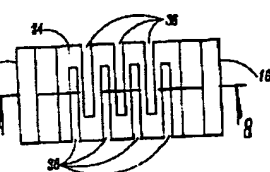
【図10】

【図9】

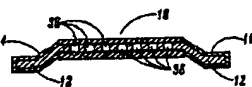
【図5】



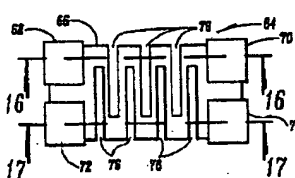
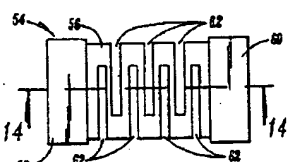
【図7】



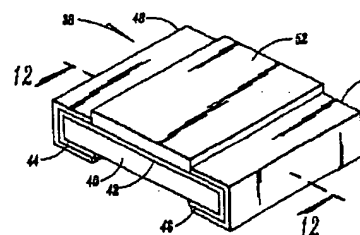
【図15】



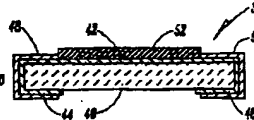
【図13】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72) 発明者 フィーリクス ザンドマン
 アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア州
 19103, フィラデルフィア, ジョン エフ.
 ケネディ ブルヴァール 1801, ザ カー
 ルトン ハウス ナンバー2712